

Образовательное учреждение профсоюзов  
 высшего образования  
 «Академия труда и социальных отношений»  
 Курганский филиал

Кафедра Математики и прикладной информатики



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Методы оптимальных решений»

Направление подготовки : 38.03.01 «Экономика», профиль  
«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»

Форма обучения: очная

Цикл дисциплин: Б1.Б.10

Трудоемкость дисциплины (з.е./ ч.) 2 / 72

Вид учебной работы	Часы	Семестры							
		I		II		III		IV	
		2	3	4	5	6	7	8	
<b>Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	36			36					
Лекции	18			18					
Лабораторные работы									
Практические занятия:	18			18					
Из них: текущий контроль (тестирование, коллоквиум) (ТК)									
% интерактивных форм обучения от аудиторных занятий по дисциплине	20%			20%					
<b>Самостоятельная работа (всего), в том числе:</b>	36			36					
Курсовая работа: (КР)									
Курсовой проект: (КП)									
Контрольная работа									
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):</b>	зачет			зачет					
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	2/72			2/72					

## СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Рабочая программа утверждена на 2015 / 2016 учебный год со следующими изменениями:

Программа была переработана  
в связи с изменениями ФРЭС ВС  
ЗВ.ОЗ.ОП "Экономика"

Протокол заседания кафедры № 5 от «10» декабря 2015 г.  
Заведующий кафедрой

С.А. Косяков / Косовских СВ.

Рабочая программа утверждена на 2016 / 2017 учебный год со следующими изменениями:

Программа переработана и утверждена на 2016/2017  
уч. год в связи с изменившимися списками доп-  
олнительной литературы.

Протокол заседания кафедры № 2 от «8» 09 2016 г.

Заведующий

С.А. Косяков / Косовских СВ.

кафедрой

Рабочая программа утверждена на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год со следующими изменениями:

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Заведующий \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ кафедрой

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_  
20\_ г.  
Заведующий \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / кафедрой

Рабочая программа составлена:

- с учётом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению «Экономика»;
- на основании учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению, профилю «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»

Рабочую программу разработал:

доцент кафедры МиПИ / \_\_\_\_\_ / Макеева Н.В.

Программа утверждена на заседании кафедры

Математики и прикладной информатики

Протокол № 5 от « 10 » \_\_\_\_\_ декабря \_\_\_\_\_ 2015 г.

Заведующий кафедрой

к. ф. – м. н., доцент \_\_\_\_\_ / Косовских  
С.В /

## 1 Место дисциплины в структуре ООП ВО: Б1.Б.10

Дисциплина «Методы оптимальных решений» входит в базовую часть подготовки бакалавров по направлению «Экономика», профилю «Бухгалтерский учет, анализ и аудит».

Дисциплина «Методы оптимальных решений» опирается на предшествующие ей дисциплины “Математический анализ” и “Линейная алгебра”. Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: Макроэкономика, Микроэкономика, Эконометрика.

## 2 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цели:

- формирование знаний по методам оптимальных решений необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности;
- развитие логического мышления и математической культуры;
- формирование необходимого уровня алгебраической подготовки для понимания других математических и прикладных дисциплин.

### Задачи:

- изучение основных понятий и методов оптимальных решений;
- формирование навыков и умений решать типовые задачи и работать со специальной литературой;
- умение использовать алгебраический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в экономике.

## 3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций: ОПК-2, ПК-3, ПК-8.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные определения и понятия изучаемых разделов методов оптимальных решений.

Уметь: формулировать и доказывать основные результаты этих разделов.

Владеть: навыками решения типовых задач с применением изучаемого теоретического материала.

## 4 Образовательные результаты освоения дисциплины, соответствующие определенным компетенциям

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

### 1) знать:

Индекс компетенц ии (ОК, ПК)	<b>Образовательный результат</b> (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
------------------------------	--

ОПК-2	Знать... - основные определения и задачи линейного программирования; - основные типы экономико-математических моделей, применяющихся для выработки и принятия решений.
ПК-3	Знать ... - основные принципы и математические методы анализа решений; - основные определения и задачи линейного и нелинейного, динамического программирования; - основные понятия теории игр; - правила построения сетевых графов; - основные модели потребления и производства.
ПК-8	Знать... - основные определения и понятия теории оптимальных решений; - основные определения и задачи линейного программирования; - основные понятия теории игр.

2) уметь:

Индекс компетенции (ОК, ПК)	<b>Образовательный результат</b> (указываются формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ОПК-2	Уметь... - составлять линейные задачи оптимизации; - применять математические модели и методы для получения наиболее рационального решения в конкретной ситуации.
ПК-3	Уметь... - формировать постановку экономико-математической модели на основе качественного анализа объекта исследования. - решать графическим способом задачу линейного и нелинейного программирования; определять верхнюю и нижнюю цену игры, седловую точку; - использовать метод критического пути; - определять функцию полезности; кривую безразличия; - находить равновесную цену и объем; - использовать симплекс-метод к решению транспортной задаче;
ПК-8	Уметь... - использовать математические методы в экономических приложениях; - определять возможности применения теоретических положений и методов математического анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач; - производить оценку качества полученных решений прикладных

	задач.
<u>3) владеть:</u>	
Индекс компетенции (ОК, ПК)	Образовательный результат (указываются формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ОПК-2	Владеть... - современными методами математического моделирования.
ПК-3	Владеть ... - методами построения математических моделей для экономических задач и численными методами их решения; - методами решения задачи линейного программирования; - способами наглядного графического представления результатов исследования; - навыками исследования моделей и оценки пределов применимости полученных результатов.
ПК-8	Владеть... - навыками решения типовых задач с применением изучаемого теоретического материала; - методами и способами получения и переработки информации; - навыками работы с компьютером для решения математических задач; - навыками пользования библиотеками прикладных программ для ЭВМ для решения прикладных задач.

**5 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций**

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Кол. часов	Компетенции						общее количество компетенций, з.ед.
			профессиональные						
			ОПК-2	ПК-3	ПК-8				
P1	Предмет математического программирования	1,5	+	+	+				0,04
P2	Линейное программирование	20,5	+	+	+				0,57
P3	Нелинейное программирование	11,5	+	+	+				0,32
P4	Динамическое	5	+	+	+				0,14

	программирование								
P5	Сетевое планирование и управление	9	+	+	+				0,25
P6	Теория игр	11	+	+	+				0,31
P7	Моделирование потребления	7	+	+	+				0,19
P8	Межотраслевой баланс	6,5	+	+	+				0,18
Итого:		72							2

## 6 Тематическое планирование

### 6.1 Распределение учебных занятий по разделам

Шифр раздела	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий		
		лекции	практ. занятия	самост. работа
P1	Предмет математического программирования	1	-	0,5
	1. Примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования. Классификация основных методов математического программирования.	1	-	0,5
P2	Линейное программирование	5	6	9,5
	1. Построение математических моделей. Графический метод решения.	1	1	1,5
	2. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы.	1	1	1,5
	3. Двойственные задачи. Экономическая интерпретация пары двойственных задач. Теоремы двойственности, их экономическая интерпретация.	1	1	2
	4. Целочисленное программирование. Метод Гомори.	1	1	2
	5. Транспортная задача. Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи. Метод потенциалов.	1	2	2,5
P3	Нелинейное программирование	2	2	7,5
	1. Общая задача нелинейного программирования. Графический метод решения.	1	1	3,5
	2. Метод множителей Лагранжа.	1	1	4
P4	Динамическое программирование	2	2	1
	1. Постановка задачи. Основные определения. Принцип оптимальности.	1	1	0,5
	2. Рекуррентные уравнения Беллмана. Примеры решения задач математического программирования методом Беллмана.	1	1	0,5
P5	Сетевое планирование и управление	2	2	5

	1. Элементы теории графов.	1	1	2
	2. Сеть проекта. Критический путь, время завершения проекта. Резервы событий, резервы операций.	1	1	3
P6	Теория игр	2	2	7
	1. Понятие об игровых моделях. Постановка игровых задач.	0,5	-	1
	2. Матричные игры. Смешанные стратегии. Графоаналитический метод решения игр. Матричные игры и линейное программирование.	1	1	3
	3. Игры с природой. Критерий Вальда, Гурвица и Сзвиджа.	0,5	1	3
P7	Моделирование потребления	2	2	3
	1. Функции полезности. Кривые безразличия. Бюджетное множество. Функции спроса. Уравнение Слуцкого. Линия спроса и предложения. Точка равновесия: равновесная цена и равновесный объем.	1	1	2
	2. Производственные функции. Функции Коба-Дугласа.	1	1	1
P8	Межотраслевой баланс	2	2	2,5
	1. Структура и содержание таблицы межотраслевого баланса. Модель Леонтьева.	1	1	1
	2. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат. Показатели использования ресурсов.	1	1	1,5
	Итого:	18	18	36

## 6.2 Содержание лекционных занятий

### Раздел 1. Предмет математического программирования

Тема 1. Примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования. Классификация основных методов математического программирования.

### Раздел 2. Линейное программирование

Тема 1. Построение математических моделей. Графический метод решения.

Тема 2. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы.

Тема 3. Двойственные задачи. Экономическая интерпретация пары двойственных задач. Теоремы двойственности, их экономическая интерпретация.

Тема 4. Целочисленное программирование. Метод Гомори.

Тема 5. Транспортная задача. Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи. Метод потенциалов.

### Раздел 3. Нелинейное программирование

Тема 1. Общая задача нелинейного программирования. Графический метод решения.

Тема 2. Метод множителей Лагранжа.

### Раздел 4. Динамическое программирование

Тема 1. Постановка задачи. Основные определения. Принцип оптимальности.

Тема 2. Рекуррентные уравнения Беллмана. Примеры решения задач математического программирования методом Беллмана.

### Раздел 5. Сетевое планирование и управление

Тема 1. Элементы теории графов.

Тема 2. Сеть проекта. Критический путь, время завершения проекта. Резервы событий, резервы операций.

### Раздел 6. Теория игр

Тема 1. Понятие об игровых моделях. Постановка игровых задач.

Тема 2. Матричные игры. Смешанные стратегии. Графоаналитический метод решения игр. Матричные игры и линейное программирование.

Тема 3. Игры с природой. Критерий Вальда, Гурвица и Сэвиджа.

### Раздел 7. Моделирование потребления

Тема 1. Функции полезности. Кривые безразличия. Бюджетное множество. Функции спроса. Уравнение Слуцкого. Линия спроса и предложения. Точка равновесия: равновесная цена и равновесный объем.

Тема 2. Производственные функции. Функции Коба-Дугласа.

### Раздел 8. Межотраслевой баланс.

Тема 1. Структура и содержание таблицы межотраслевого баланса. Модель Леонтьева.

Тема 2. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат. Показатели использования ресурсов.

### 6.3 Содержание практических занятий

#### Раздел 2. Линейное программирование

Тема 1. Построение математических моделей. Графический метод решения.

Тема 2. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы.

Тема 3. Двойственные задачи. Экономическая интерпретация пары двойственных задач. Теоремы двойственности, их экономическая интерпретация.

Тема 4. Целочисленное программирование. Метод Гомори.

Тема 5. Транспортная задача. Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи. Метод потенциалов.

Раздел 3. Нелинейное программирование

Тема 1. Общая задача нелинейного программирования. Графический метод решения.

Тема 2. Метод множителей Лагранжа.

Раздел 4. Динамическое программирование

Тема 1. Постановка задачи. Основные определения. Принцип оптимальности.

Тема 2. Рекуррентные уравнения Беллмана. Примеры решения задач математического программирования методом Беллмана.

Раздел 5. Сетевое планирование и управление

Тема 1. Элементы теории графов.

Тема 2. Сеть проекта. Критический путь, время завершения проекта. Резервы событий, резервы операций.

Раздел 6. Теория игр

Тема 1. Понятие об игровых моделях. Постановка игровых задач.

Тема 2. Матричные игры. Смешанные стратегии. Графоаналитический метод решения игр. Матричные игры и линейное программирование.

Тема 3. Игры с природой. Критерий Вальда, Гурвица и Сэвиджа.

Раздел 7. Моделирование потребления

Тема 1. Функции полезности. Кривые безразличия. Бюджетное множество. Функции спроса. Уравнение Слуцкого. Линия спроса и предложения. Точка равновесия: равновесная цена и равновесный объем.

Тема 2. Производственные функции. Функции Коба-Дугласа.

Раздел 8. Межотраслевой баланс.

Тема 1. Структура и содержание таблицы межотраслевого баланса. Модель Леонтьева.

Тема 2. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат.  
Показатели использования ресурсов.

6.4 Содержание самостоятельной работы студентов

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Наименование и содержание	Трудоемкость, часы	Виды
С1	Аудиторная текущая самостоятельная работа	С1. Р2 Линейное программирование	0,01/0,5	Тест Провер. работа
		С1. Р3 Нелинейное программирование	0,01/0,5	Тест Провер. работа
		С1.Р5 Сетевое планирование и управление	0,01/0,5	Провер. работа Тест
		С1. Р6 Теория игр	0,01/0,5	Провер. работа
		С1. Р7 Моделирование потребления	0,01/0,5	Тест
С2	Подготовка к аудиторным занятиям (работа с учебной литературой, практические и лабораторные занятия, текущий и рубежный контроль)	С2.Р2 Линейное программирование	0,03/1	Дом. задание
		С2.Р3 Нелинейное программирование	0,03/1	Дом. задание
		С2.Р4 Динамическое программирование	0,04/1,5	Дом. задание
		С2.Р5 Сетевое планирование и управление	0,04/1,5	Дом. задание
		С2.Р6 Теория игр	0,04/0,5	Дом. задание
		С2.Р7 Моделирование потребления	0,01/0,5	Дом. задание
		С2.Р8 Межотраслевой баланс	0,04/1,5	Дом. задание
С3	Выполнение домашних работ, типовых расчетов, контрольных работ	С3.Р2 Линейное программирование	0,06/2	Проверка к.р.
		С3.Р3 Нелинейное программирование	0,06/2	Проверка к.р.
		С3.Р5 Сетевое планирование и управление	0,06/2	Проверка к.р.
		С3.Р6 Теория игр	0,06/2	Проверка к.р.
		С3.Р7 Моделирование потребления	0,06/2	Проверка к.р.

		С3.Р8 Межотраслевой баланс	0,06/2	Проверка к.р.
С4	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)	С4.Р1 Предмет математического программирования	0,03/1	Реферат, зачет
		С4.Р2 Линейное программирование	0,06/2	Реферат, зачет
		С4.Р3 Нелинейное программирование	0,06/2	Реферат, зачет
		С4.Р4 Динамическое программирование	0,06/2	Реферат, зачет
		С4.Р5 Сетевое планирование и управление	0,06/2	Реферат, зачет
		С4.Р6 Теория игр	0,06/2	Реферат, зачет
		С4.Р7 Моделирование потребления	0,06/2	Реферат, зачет
		С4.Р8 Межотраслевой баланс	0,06/2	Реферат, зачет
Итого:			1/ 36	

## 7 Фонд оценочных средств

### 7.1 Оценочные средства

#### 7.1.1 Типовые расчеты

№1. Найти область решений и область допустимых решений системы неравенств:

$$\begin{cases} -5x_1 + 7x_2 \geq 35, \\ 5x_1 + 6x_2 \leq 30, \\ x_2 \leq 6. \end{cases}$$

№2. Найти область решений и область допустимых решений и определить координаты угловых точек области допустимых решений системы неравенств:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \geq 6, \\ 9x_1 - 6x_2 \leq 54, \\ 7x_1 + 10x_2 \leq 70, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

№3. Дана задача линейного программирования

$$L(\bar{x}) = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max (\min)$$

при ограничениях:

$$\begin{cases} 7x_1 + 8x_2 \leq 56, \\ -2x_1 + 3x_2 \leq 6, \\ -2x_1 + x_2 \leq 0, \\ x_1 \leq 6, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Графическим методом найти оптимальные решения при стремлении целевой функции к максимальному и минимальному значениям.

№4. Составить математическую модель и провести экономический анализ задачи с использованием графического метода.

Фирма изготавливает два вида красок для внутренних (В) и наружных (Н) работ. Для их производства используют исходные продукты: пигмент и олифу. Расходы исходных продуктов и максимальные суточные запасы указаны в таблице.

Расход и суточные запасы исходных продуктов

Исходный продукт	Расход исходных продуктов на 1 т краски		Суточный запас, т
	Краска Н	Краска В	
Пигмент	1	2	6
Олифа	2	1	8

Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на краску для наружных (внутренних) работ никогда не превышает 2 т в сутки. Цена продажи 1 т краски для наружных работ – 3 ден. ед., для внутренних работ – 2 ден. ед. Какое количество краски каждого вида должна производить фирма, чтобы доход от реализации продукции был максимальным?

№5. Решить транспортную задачу, заданную распределительной таблицей:

		$b_j$			
		40	20	40	
$a_i$	1	30	3	5	4
	2	25	4	2	1
	3	15	1	3	2
	4	30	5	3	5

№6. Решить транспортную задачу, заданную распределительной таблицей:

		1	2	
$a_i$			30	25
	1	15	4	3
	2	35	1	2
	3	20	3	5

№7. Составить математическую модель и решить ее.

Фирма имеет три магазина розничной торговли, расположенных в разных районах города (А, В, С). Поставки продукции в эти магазины осуществляются с двух складов D и E, площади которых вмещают 30 и 25 т продукции соответственно. В связи с возросшим покупательским спросом фирма планирует расширить площади магазинов, поэтому их потребности в продукции с торговых складов составят 20, 35 и 15 т в день. Чтобы удовлетворить спрос на продукцию, предполагается строительство третьего склада, площади которого позволят хранить в нем 15 т продукции ежедневно. Руководство фирмы рассматривает два варианта его размещения. В таблице даны транспортные издержки, соответствующие перевозке продукции с двух существующих складов, и два варианта размещения нового склада.

Оценить две транспортные модели и принять решение, какой вариант размещения нового склада выгоднее. Предполагается, что остальные издержки сохраняют существующие значения.

Торговый склад	Транспортные издержки, ден. ед.		
	А	В	С
D	5	6	3
E	2	5	4
Вариант 1	3	4	5
Вариант 2	1	3	3

№8. Найти оптимальные стратегии и цену игры, заданной платежной матрицей:  $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 & 2 \\ 7 & 6 & 4 & 8 \end{pmatrix}$ .

№9. Найти решение и цену игры, заданной следующей платежной матрицей:  $A = \begin{pmatrix} 11 & 15 \\ 19 & 7 \end{pmatrix}$ .

№10. Дана задача с линейной целевой функцией и нелинейной системой ограничений. Используя графический метод, найти глобальные экстремумы функции  $L = 2x_1 + 3x_2$

$$\text{при ограничениях: } \begin{cases} x_1^2 + x_2^2 \leq 16, \\ x_{1,2} \geq 0; \end{cases}$$

№11. Дана задача нелинейного программирования

$$L = x_1 x_2$$

при ограничениях:  $3x_1 + x_2 = 2$ .

Найти условный экстремум с использованием метода множителей Лагранжа.

### 7.1.2 Рефераты

1. Модель управления запасами при двух уровнях цен.
2. Простейшие модели торгов.

3. Календарное планирование.
4. Сетевое планирование.
5. Игровой подход к оптимизации.
6. Многокритериальные задачи.
7. Формирование портфеля инвестиций.
8. Анализ экспертных оценок.
9. Правило большинства.
10. Задача принятия решения.
11. Человеко-машинные способы анализа деловых проблем.
12. Безопасность бизнеса.
13. Многокритериальные решения при объективных моделях.
14. Многокритериальная теория полезности.
15. Подход аналитической иерархии в оценке многокритериальных альтернатив.
16. Методы ELECTRE в оценке многокритериальных альтернатив.
17. Человеческая система переработки информации и ее связь с принятием решений.
18. Вербальный анализ решений в оценке многокритериальных альтернатив.
19. Построение баз экспертных знаний.
20. Анализ риска.
21. Коллективные решения.
22. Многокритериальная задача о назначениях.
23. Принятие решений в организациях.
24. Консультанты по проблемам принятия решений и методы их работы.
25. Система массового обслуживания.

### 7.1.3 Примерные варианты контрольных точек:

№1. Решить задачи с использованием графического метода.

$$F = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$$

$$F = 2x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

а) *при*

б) *при*

$$\text{ограничения: } \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 \geq 6, \\ -2x_1 + x_2 \leq 4, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$\text{ограничения: } \begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 13, \\ 3x_1 + x_2 \leq 10, \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 11, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

№2. 1. На двух складах А и В находится по 120 и 180 т горючего соответственно, которое необходимо доставить в три пункта по 40, 120 и 140 т соответственно. Перевозка одной тонны горючего со склада А в пункты 1, 2, 3 соответственно стоит 3, 2 и 6 ден. ед.; а перевозка одной тонны со склада В в те же пункты – соответственно 4, 1 и 4 ден. ед. Составьте такой план перевозки горючего, при котором транспортные расходы будут наименьшими.

2. В резерве трех железнодорожных станций А, В, С находятся соответственно 65, 45 и 30 вагонов. Составьте оптимальный план перегона этих вагонов к трем пунктам погрузки хлеба, если пункту №1 необходимо 40 вагонов, №2 – 60 вагонов, №3 – 40 вагонов. Стоимости перегонов одного вагона со станции А в указанные пункты соответственно равна 3, 4, 9 ден. ед.; со станции В – 1, 4, 5 ден. ед. и со станции С – 2, 1, 8 ден. ед.

№3. 1. Для следующих платежных матриц определите нижнюю и верхнюю цены игры, минимаксные стратегии и оптимальные решения игры, если существует седловая точка.

$$\text{а) } \begin{pmatrix} 8 & 2 & 6 & 4 \\ 6 & 5 & 1 & 7 \\ 3 & 2 & 5 & 6 \end{pmatrix} \quad \text{б) } \begin{pmatrix} 4 & 6 & 3 \\ 6 & 9 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$2. \text{ Решить игру } \begin{pmatrix} 2 & 9 & 3 & 2 \\ 8 & 1 & 7 & 3 \\ 8 & 4 & 5 & 4 \\ 6 & 4 & 3 & 6 \end{pmatrix}, \text{ предварительно упростив её.}$$

3. Матрица выигрышей в игре с природой имеет вид:

$$\begin{pmatrix} & P(B_1) = p & P(B_2) = 0.25 \\ A_1 & 5 & 3 \\ A_2 & 3 & 2 \\ A_3 & 2 & 5 \\ A_4 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

Тогда оптимальной стратегией игрока А по

критерию Байеса относительно выигрышей будет ...

№4. 1. Используя графический метод, найти глобальные экстремумы

$$z = \underset{\sim}{C_1} - 1 \underset{\sim}{x_1} + \underset{\sim}{C_2} - 5 \underset{\sim}{x_2}$$

функции: при ограничениях

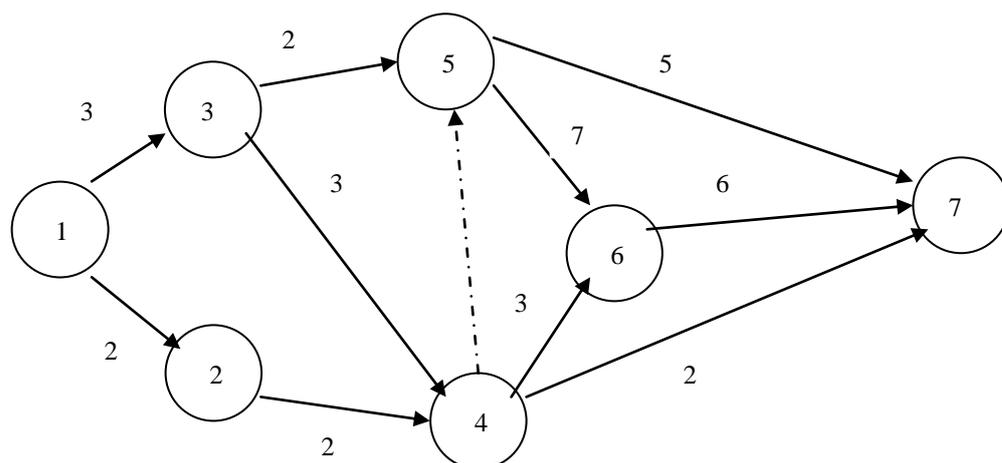
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \geq 8, \\ 2x_1 + x_2 \leq 10, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$$

2. Определить набор товаров потребления  $\underset{\sim}{C_1}, \underset{\sim}{x_2}$ , максимизирующий

функцию полезности  $v \underset{\sim}{C_1}, \underset{\sim}{x_2}$  при заданном бюджетном ограничении:

$$\text{а) } v \underset{\sim}{C_1}, \underset{\sim}{x_2} = x_1^2 + x_2^2 \\ 2x_1 + 3x_2 = 39$$

№5. Найдите критический путь для сети проекта.



### 7.1.4 Балльно – рейтинговая система

50 баллов		20 баллов		30 баллов	
Посещение лекций	0,5 (5)	Рефераты, стендовые доклады	2	Интернет-экзамен 2 уровень	10
Посещение практик	0,5 (14)	Олимпиады	1-3	Интернет-экзамен 3 уровень	20
Контрольная точка (зачтено)	3 (15)	Выступление на кафедральной конференции	3	Интернет-экзамен 4 уровень	30
Работа на практических занятиях	16	Выступление на вузовской конференции	4		
		Выступление на внешней конференции	5		
		Научная статья	5-10		

Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена:

61-73 балла – оценка «удовлетворительно»

74-90 балла – оценка «хорошо»

91-100 балла – оценка «отлично».

Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену, зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов. Для получения экзаменационной оценки студенту необходимо набрать за семестр 60 баллов.

В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом

необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ.

## **7.2 Контрольно- оценочные средства**

### **7.2.1 Вопросы к зачету**

1. Основные методы математического программирования.
2. Общая задача линейного программирования. Область допустимых решений.
3. Графический метод решения задачи линейного программирования с двумя переменными.
4. Понятие о симплекс-методе.
5. Двойственные задачи линейного программирования.
6. Задачи с целочисленными переменными.
7. Метод Гомори.
8. Транспортная задача. Методы северо-западного угла и наименьшей стоимости.
9. Оптимальность базового решения. Метод потенциалов.
10. Открытая транспортная задача.
11. Предмет теории игр. Матричные игры. Нижняя и верхняя цены игры. Седловая точка. Устойчивость оптимальных стратегий в случае седловой точки.
12. Смешанные стратегии. Решение игры  $2 \times 2$ .
13. Геометрическая интерпретация игры  $2 \times 2$ ,  $2 \times n$ ,  $m \times 2$ .
14. Игры с природой. Критерий Вальда, Гурвица и Сэвиджа.
15. Понятие о задачах нелинейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи с линейной целевой функции и нелинейной системой ограничений.
16. Геометрическая интерпретация задачи с нелинейной целевой функции и линейной (нелинейной) системой ограничений.
17. Метод множителей Лангранжа.
18. Динамическое программирование.
19. Сетевое планирование и управление. Сетевой график. Метод критического пути.
20. Управление проектами с неопределенным временем выполнения работ.
21. Моделирование спроса и предложения.
22. Функция полезности. Кривая безразличия.
23. Производственные функции. Функция Кобба - Дугласа.
24. Межотраслевой баланс. Модель Леонтьева. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат.

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Активные и интерактивные методы и формы обучения	Трудоемкость, часы (кол-во часов по разделу (теме) отводимое на занятия в интерактивной форме)
P2	Линейное программирование	Работа в малых группах, игра, поисковый метод	2
P3	Нелинейное программирование	Работа в группах, поисковый метод	1
P4	Динамическое программирование	Мозговой штурм	1
P5	Сетевое планирование и управление	Мозговой штурм	1
P6	Теория игр	Деловая игра	1
P7	Моделирование потребления	Работа в малых группах	1
P8	Межотраслевой баланс	Работа в малых группах	1
Итого:			8
Интерактивных занятий от объема аудиторных занятий %			20%

## **9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

### **9.1 Основная литература:**

1. Исследование операций в экономике [Текст]: учеб. пособие / под ред. Н.Ш. Кремера. - 2-е изд., перераб и доп. - М.: Юрайт, 2011.- 430 с.: ил.- (Серия "Основы наук").
2. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математика для экономического бакалавриата: учебник. – М.: Инфро-М, 2012.
3. Кузнецов Б. Т. Математика: учеб. для студ. вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления (060000) / Б.Т. Кузнецов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.:ЮНИТИ – ДАНА, 2012. – 719 с.- (Электронное изд. biblioclub.ru).
4. Математическое моделирование экономических процессов и систем [Текст]: учеб. пособие / О.А. Волгина [и др.]. - 2-е изд., стер. - М.: КноРус, 2012.- 196 с.: ил.- (Бакалавриат).
5. Экономико-математические методы и модели: задачник [Текст]: учеб.-практ. пос. / под ред. С.И. Макарова, С.А. Севастьяновой . - 2-е изд., стер. - М.: КноРус, 2014.- 202 с.: ил.
6. Экономико-математические методы и модели. Высшая математика для экономистов [Текст]: учеб. для бакалавров / А.М. Попов, В.Н. Сотников. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2012.- 479 с.: ил.- (Бакалавр. Базовый курс).

## 9.2 Дополнительная литература

1. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем: учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2006.
2. Вержбалович Т.А. Лабораторный практикум по курсу «Математика» в среде Mathcad. – Курган, 2004.
3. Данилов – Данелян В.И. Экономико-математический энциклопедический словарь. – Большая Российская энциклопедия, 2003.
4. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие для вузов. Ч.1,2.- М.: ОНИКС 21 век, 2002.
5. Ермаков В.И. Справочник по математике для экономистов. – М.: Инфра-М, 2007.
6. Красс М.С. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании. – М.: Дело, 2003.
7. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математические методы и модели для магистров экономики. – СПб.: Питер, 2006
8. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов: учеб. для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп.-М.: ЮНИТИ, 2004.
9. Кремер Н.Ш. Исследование операций в экономике: учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ, 2006.
10. Кузнецов Б.Т. Математические методы и модели исследования операций. –М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.
11. Мажукин В.И. Математическое моделирование в экономике. Ч 1,2,3. – М.: Флинта, 2005.
12. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование. – М.: Вузовский учебник, 2007.
13. Просветов Г. И. Математические методы в экономике: учебно-метод. пос. – М.: РДЛ, 2007.
14. Стронгин Р.Г. Исследование операций. Модели экономического поведения. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007 .
15. Струченков, В.И. Методы оптимизации в прикладных задачах / В.И. Струченков. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 315 с. - («Библиотека профессионала»). - ISBN 978-5-91359-061-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227143>.
16. Федосеев В.В. Математическое моделирование в экономике и социологии труда. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007.
17. Федосеев В.В. Экономико-математические методы и прикладные модели. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.
18. Фомин Г.П. Математические методы и модели в коммерческой деятельности : учебник / Г.П. Фомин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2009. - 640 с. - ISBN 978-5-279-

03353-9 ; То же [Электронный ресурс]. -  
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226298>.

19. Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций [Текст]: учеб. / А.С. Шапкин, Н.П. Мазаева. - 4-е изд.. - М.: Дашков и К, 2007.- 396 с.: ил.

20. Экономико-математические методы и модели [Текст]: учеб. пособие / под ред. С.И. Макарова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: КноРус, 2009.- 240 с.: ил.

9.3 Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

1. [http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF\\_library\\_economic\\_5.html](http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF_library_economic_5.html).
2. <http://www.intuit.ru/>.
3. <http://www.edu.ru/>.
4. <http://www.i-exam.ru/>.

10 Материально-техническое обеспечение дисциплины:  
Мультимедийный проектор, интерактивная доска.